

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-144853

(43)Date of publication of application : 24.05.1994

(51)Int.Cl.

C03B 11/14

C03B 11/08

(21)Application number : 04-121201

(71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 15.04.1992

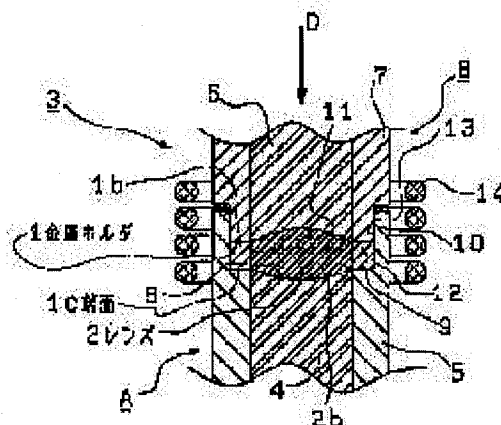
(72)Inventor : KIKUCHI KIMIHIRO

## (54) PRODUCTION OF OPTICAL ELEMENT EQUIPPED WITH HOLDER AND PRODUCING APPARATUS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To produce a lens equipped with a holder loaded on a semiconductor module unit, etc., in high accuracy at a low cost.

CONSTITUTION: A holder raw material 1b subjected to electromagnetic induction heating by a coil 14 and a glass raw material 2b mainly heated by radiant heat from this holder raw material 1b are integrally and simultaneously formed and the holder raw material 1b is formed into a metallic holder 1 and the glass raw material 2b is formed into a lens 2 as an optical element and this holder 1 is integrally bound to the lens 2.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-144853

(43) 公開日 平成6年(1994)5月24日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 0 3 B 11/14

11/08

審査請求 未請求 請求項の数5(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-121201

(22) 出願日 平成4年(1992)4月15日

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 菊池 公博

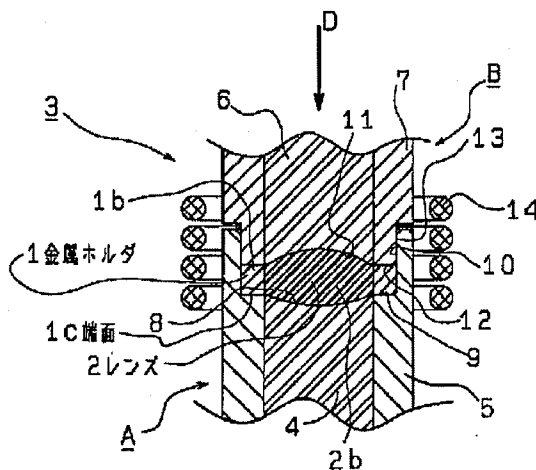
東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(54) 【発明の名称】 ホルダ付き光学素子の製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【目的】 半導体モジュールユニット等に搭載されるホルダ付きレンズを、高精度且つローコストで製造することを目的とする。

【構成】 コイル14で電磁誘導加熱したホルダ素材1bおよび、主にこのホルダ素材1bからの輻射熱で加熱されたガラス素材2bを一体に同時成形し、前記ホルダ素材1bをホルダ1に、ガラス素材2bを光学素子としてのレンズ2に成形し、且つ、このホルダ1とレンズ2を一体に結合するホルダ付き光学素子の製造方法および製造装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プレス成形型内に設けた環状のホルダ素材とその内側に設けた光学素材を各々の軟化温度に加熱し、前記ホルダ素材と前記光学素材を前記プレス成形型内でプレス成形することにより、環状のホルダとその内側に位置する光学素子とを一体に同時成形することを特徴とするホルダ付き光学素子の製造方法。

【請求項2】 軟化温度に加熱した光学素材をプレス成形型内に設けた環状のホルダの内側にてプレス成形することにより、ホルダの内側にホルダと一体の光学素子を作るホルダ付き光学素子の製造方法において、軟化温度に加熱したホルダ素材のプレス成形により前記ホルダを作ることを特徴とするホルダ付き光学素子の製造方法。

【請求項3】 前記ホルダ素材のプレス成形を前記プレス成形型により行うことを特徴とする請求項2記載のホルダ付き光学素子の製造方法。

【請求項4】 軟化温度が光学素材の軟化温度に近いホルダ素材を用いることを特徴とする請求項1から3までの何れか1つに記載のホルダ付き光学素子の製造方法。

【請求項5】 ホルダ素材をプレス成形して環状のホルダを作るためのホルダ成形部と、光学素材をホルダ成形部の内側でプレス成形して光学素子を作る光学素子成形部とを有するプレス成形型と、プレス成形型内のホルダ素材と光学素材を各々の軟化温度に加熱する加熱手段とを備えたホルダ付き光学素子製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば、光磁気記録再生ヘッドに使用される対物レンズ等の光学素子に係り、特に取り付け位置決めのためのホルダを備えたホルダ付き光学素子の製造方法および製造装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 CD（コンパクト・ディスク）のピックアップヘッドに搭載されるレンズや、光通信に使用される半導体レーザモジュール中に設けられたレンズ等は、本体側への取り付けに際して、高い取り付け精度を要求されるものである。例えば、後者の半導体レーザモジュールでは組立時に図示しないレーザ光源ユニット、レンズ及び光ファイバーの相対的な位置関係を $1\mu\text{m}$ 以下の精度で調整する必要がある。

【0003】 このような、位置精度を確保するために、一般的に特開平3-167514号公報に記載されるように、レンズの外周に金属ホルダを一体に設け、この金属ホルダで要求される精度を得ている。こうした金属ホルダは、切削加工により、所定の精度をもったリング状ホルダに加工され、このリング状の金属ホルダの内側に加熱により軟化したガラス素材を配置して、金型により成形する製法がとられている。

【0004】 この製造方法は、金属ホルダの精度面を金型の基準面に一致させ、この状態で金属ホルダにレンズを一体成形して、精度を確保するものである。具体的に説明すれば、図7に示すように金属ホルダ1の内側にレンズ2が成形される。そして、上記金属ホルダ1は、特に外周面の振れが低く抑えられ、中心から外径までの寸法aを全周にわたり高精度で一定に加工し、端面1cを中心に対して高い精度でほぼ垂直に切削加工されている必要がある。また、レンズ2の成形時には、例えば、上記端面1cを基準面とすると、この端面1cからレンズ2の端面1dまでの寸法bを高精度で製造する必要がある。

【0005】 前述したような、従来の製造方法では、金属ホルダ1の切削工程で、光学系の位置合わせ基準とするのに十分な、高精度での切削加工を必要とするものであった。しかしながら、切削加工により $1\mu\text{m}$ の精度で量産すると、その製造コストが極めて高いものになるという欠点があった。また、切削加工した金属ホルダ1を成形型に装着し、この金属ホルダ1に対してレンズ2を成形する製造方法では、金属ホルダ1の成形型への装着作業に熟練を要するものであった。つまり、金属ホルダ1の金型への位置決めが正確でないと、この金属ホルダ1内に一体成形されるレンズ2が正確な位置に成形されないものであった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来の光ピックアップヘッドや半導体レーザモジュールに取り付けられるレンズは高精度で切削加工された金属ホルダを金型の基準位置に配置し、この金属ホルダに対してガラス素材をプレス成形し、一体に製造する方法をとっている。しかしながら、このような製造方法では、金属ホルダを高いコストを要する高精度の切削加工で製造する必要がある。また、金属ホルダの成形型への位置決めも熟練を要する作業となり、生産性の低いものであった。

## 【0007】

【課題を解決しようとするための手段】 本発明は、プレス成形型内に環状のホルダ素材を設け、その内側に光学素材を設け、それぞれを軟化温度に加熱し、前記ホルダ素材と前記光学素材を前記プレス成形型内でプレス成形し、環状のホルダとその内側に位置する光学素子とを同時かつ一体に成形するホルダ付き光学素子の製造方法にある。

【0008】 また、プレス成形型内に環状のホルダを配置し、このホルダの内側に軟化温度に加熱した光学素材を配置し、この光学素材をプレス成形することでホルダの内側に一体の光学素子を成形するホルダ付き光学素子の製造方法において、軟化温度に加熱したホルダ素材のプレス成形によりホルダを作るホルダ付き光学素子の製造方法にある。

【0009】 また、前記ホルダ素材のプレス成形を前記

プレス成型型により行うホルダ付き光学素子の製造方法にある。

【0010】さらに、ホルダ素材の軟化温度が光学素材の軟化温度に近い材質を選択したホルダ付き光学素子の製造方法にある。

【0011】ホルダ素材をプレス成形して環状のホルダを作る為のホルダ成形部を設け、光学素材をホルダ成形部の内側でプレス成形して光学素子を作る光学素子成形部とを設けたプレス成型型と、プレス成型型内のホルダ素材と光学素材を各々の軟化温度に加熱する加熱手段を設けたホルダ付き光学素子製造装置にある。

【作用】本発明によれば、プレス加工によってホルダを成形すると同時に、このホルダ内側に光学素子を一体に成形することで、ホルダ形状と光学素子形状が金型から直接転写され、かつ各々の軟化温度での同時プレス成形なので、生産性が非常に高い。また互いの結合部分に特に結合構造を設けなくとも、強い結合構造を得ることができる。

【0012】また、ホルダ素材をプレス成形することでホルダを製造し、このホルダの内側に軟化温度に加熱した光学素材を配置し光学素子を成形することで、プレス成形で、ホルダと光学素子を一体に製造し、且つ生産性を高めることができる。

【0013】ホルダのプレス成形を、ホルダと光学素子を一体に成形する金型内で行うことにより、金型からホルダの着脱をせずに、ホルダ付き光学素子を製造できる。

【0014】軟化温度がガラス素材の軟化温度に近いホルダ素材を選択することで、ホルダと光学素子の成形を同時に行うことが可能になる。

【0015】ホルダ素材をプレス成形するホルダ成形部と、光学素材をプレス成形する光学素子成形部とを備えたプレス成型型と、プレス成型型内のホルダ素材と光学素材を各々の軟化温度に加熱する加熱手段とを備えることで、ホルダと光学素子とを金型から着脱することなく同一の製造装置内でプレス成形することができる。

【0016】

【実施例】本発明の第1実施例を図1から図4を参照して説明する。図1中に示されるのはホルダ付き光学素子の製造装置としての例えば金属ホルダ1付きレンズ2の製造装置3である。この製造装置3は、下型Aを構成する第1金型4および第2金型5を備えている。また、これら第1金型4と第2金型5の上方には上型Bを構成する第3金型6および第4金型7を備えている。

【0017】前記第1金型4は、ほぼ円柱形状に形成され、例えばステンレス等の硬質で、磁性をもつ金属によって構成され、上端部には球面レンズ面又は非球面レンズ面を形成する第1転写面8が形成されている。また、第1金型4は製造装置3本体側の図示しない駆動機構によって上下に駆動されるようになっている。

【0018】また、前記第2金型5は前記第1金型4の外周側に位置し、且つ、同心状の円管形状に形成されている。この第2金型5は、例えばセラミックス等の磁性が無く、且つ硬質の、材質によって形成され、前記第1金型4とは別体になっている。そして、この第2金型5は基端側で図示しない製造装置3本体側に固着されている。この第2金型5の上端部には、内径側に金属ホルダ1を成形するための第2および第3転写面9、10が形成されている。この第2転写面9では、金属ホルダ1の基準形状の一部である端面1cを成形する。また、第3転写面10では、前記金属ホルダ1の基準形状の一部である外周面を形成する。さらに、この第3転写面10は上型7の上下動のガイドを形成する壁面を兼ねて形成されている。

【0019】一方、前記上型の第3金型6は、ほぼ円柱形状に形成され、例えばステンレス等の硬質で磁性をもつ金属によって構成され、下端部には球面レンズ面又は非球面レンズ面を形成する第4転写面11が形成されている。そして、この第3金型6は製造装置3本体側の図示しない駆動機構によって上下に駆動されるようになっている。

【0020】また、前記第4金型7は前記第3金型6の外周側に位置し、且つ、同心状の円管形状に形成されている。この第4金型7は例えばセラミックス等の磁性が無く硬質の材質によって形成され、前記第3金型6と一体に結合されている。この第4金型7の下端には、前記第2金型5の第2転写面9に対抗する第5転写面12が形成されている。さらに、第5転写面12の外周側には前記第3転写面10の上端側の一部をガイドする、ガイド面13が形成されている。

【0021】さらに、前記製造装置3では、プレス形成のための加熱手段が設けられている。この加熱手段は例えば、前記第2金型5の外側に環装されたコイル14と、このコイル14に誘導加熱の為の電流を供給する図示しない電源部とを備えている。

【0022】以下、前記製造装置3を使用して、金属ホルダ1付きレンズ2を製造する工程について説明する。まず、図2に示されるように、第2金型5の第2転写面9の上に金属ホルダ1のホルダ素材1bを載置する。このホルダ素材1bは予め切削加工又は圧延加工によって、ある程度の寸法精度に加工された円環形状のホルダ素材であり、材質は例えばアルミニウムまたはマグネシウムを主成分とした合金である。また、このホルダ素材であるホルダ素材1bの内側にはガラス素材2bを載置する。

【0023】次に、前記コイル14に電流が供給され、ホルダ素材1b、第1金型4および第3金型6とが電磁誘導加熱される。このとき、前記ホルダ素材1bは第1金型4と第3金型6よりも高い温度まで加熱するように、前記コイル14からの距離が前記第1金型4と第3

5

金型5のコイル14からの距離よりも短く設定されている。

【0024】このようにコイル14からの距離と材質によって、それぞれの加熱条件を設定することにより、前記ホルダ素材1bと、第1金型4および第3金型6を電磁誘導加熱する。この加熱により、ホルダ素材1bは、その材質であるアルミニウム合金、又はマグネシウム合金の軟化温度まで温度上昇する。この時、前記第1金型4と第3金型6のそれぞれの先端部は前記コイル14から、ほぼ同一の距離に位置しており、且つ、前記ホルダ素材1bよりも、コイル14から離れた距離に位置している。

【0025】具体的には、前記ホルダ素材1bがプレス形成する時の軟化温度に加熱されている時に、前記第1金型4および第3金型6は、前記ホルダ素材1bの軟化温度よりも約50°C低い温度に加熱される。

【0026】そして、前記第1金型4の上に載置されているガラス素材2bは、前記ホルダ素材1bからの輻射熱と、前記第3金型6からの輻射熱、および第1金型4からの熱伝達および輻射熱とによって加熱される。この加熱時のガラス素材2bの温度は前記ホルダ素材1bの軟化温度よりも約30°C低い所定温度に加熱される。この加熱温度はガラス素材2bの軟化温度であり、例えばガラス屈伏点 $A_t$  (°C) とガラス軟化点 $SP$  (°C) との間の所定温度である。

【0027】つまり、使用目的に最適なガラス素材2bを選択し、このガラス素材2bのガラス屈伏点 $A_t$  (°C) とガラス軟化点 $SP$  (°C) との間の温度範囲内でプレス成形に最適な温度を設定することにより、最適なホルダ素材1bの材質を決定できる。

【0028】ここで、前記ガラス素材2bをガラス屈伏点 $A_t$  (°C) とガラス軟化点 $SP$  (°C) との間の温度に加熱するための、前記ホルダ素材1bの材質の選択条件について説明する。前記ガラス素材2bのガラス屈伏点 $A_t$  (°C) とガラス軟化点 $SP$  (°C) の間の前記所定温度より、約30°C高い温度が、プレス可能な軟化温度にほぼ一致する金属材料および、その形状を選択することで、最適なプレス加工ができる。つまり、材質の選択の他に肉厚を変更することでも加熱条件を調整できる。

【0029】また、前記第1金型4と第3金型6は、前記ホルダ素材1bの軟化温度よりも約50°C低い温度に加熱される材質および形状を選択して構成されている。ここで、形状とは前記コイル14からの距離を設定するための形状であり、例えば第1金型4と第3金型6の、それぞれの外形寸法を変更することにより、コイル14の発生する磁界からの影響の強さを設定することができる。

【0030】以上のような条件で加熱されたホルダ素材1bとガラス素材2bは、それぞれが、それぞれの軟化

6

温度に達している。この状態で、第3金型6と第4金型7は図示しない駆動機構により、図3に矢印Dで示すように移動される。この移動により前記ホルダ素材1bは、第2金型5の第2転写面9と第3転写面10、および第4金型7の第5転写面12とによって形状が転写される。前記第2転写面9によって金属ホルダ1付きレンズ2の例えば半導体レーザユニットへの搭載時の光軸方向の位置決め基準面を形成する。また、前記第3転写面10によって金属ホルダ1付きレンズ2の例えば半導体レーザユニットへの搭載時の径方向の位置決め基準面を形成する。

【0031】前記ガラス素材2bは第1金型4の第1転写面8と、第3金型6の第4転写面11とによって、光学素子としてのレンズ2の輪郭形状が転写される。ここで、レンズ2は金属ホルダ1と同時にプレス成形されるので、金属ホルダ1に形成された前記基準面形状としての端面1cと軸心は、それぞれがレンズ2の光軸方向の設定位置と光軸とに高精度で一致し成形される。

【0032】次に、前記第3金型6と第4金型7は図4に矢印Uで示されるように図示しない駆動機構により上昇される。この後には、前記第1金型4が上昇して、金属ホルダ1付きレンズ2が持ち上げられ、金型から離脱する。

【0033】以上説明したように、金属ホルダ1とレンズ2を同時に成形することにより、金型の持つ精度を正確に転写できるので、切削加工で金属ホルダ1を加工した場合には高いコストで得ていた高精度を低コストで得ることができる。これにより、安価でかつ高精度の基準面形状としての端面1cを持つ金属ホルダ1を提供できるので、レンズ2の高精度での位置決めができる。

【0034】さらに、前記第3金型6と一体に結合された前記第4金型7のガイド面13は金属ホルダ1の外形基準面を成形する第3転写面10を、直接案内としているので、金属ホルダ1と、第1転写面8および第4転写面11が形成されるレンズ2の形状との位置関係は高精度で再現される。

【0035】そして、前述の製造方法の場合には金属ホルダ1のホルダ素材1bは通常精度の切削加工または圧延加工等によって製造されたものを使用することができ、レンズ2の成形時に金属ホルダ1の基準面形状である端面1cや外周面を同時に成形できるので、低いコストでありながら、高精度の金属ホルダ1付きレンズ2を製造できる。

【0036】また、同時成形により、不良率を低減して、安価、且つ生産効率の高い製品とすることができ。

【0037】さらに、前述のように製造された金属ホルダ1とレンズ2は、例えば図6に示されるように、互いの接合部分22が加熱状態の圧接により融合され、強固に結合される。これにより、特別な結合構造を設けなく

でも、必要十分な結合強度を得ることができる。なお、結合部分22の層形状は図示するものに限定されず、例えば、同じ断面視で金属ホルダ1の接合部分がレンズ2の接合部分側に突出した構造や、同じ断面視で互いの組織どうしが、図示しない鋸形状に組織どうしが噛み合っているような層形状の結合部分22であっても、強固な結合構造を得ることができる。

【0038】なお、前記第1実施例で光学素子はレンズ2であったが、これにのみ限定されず、例えばプリズム等を成形する場合にも同様の製造方法で製造できる。また、前記実施例ではホルダ1は金属製であったが、これに限定されず、例えば、複合材料やプラスチック材料によってホルダ1を製造しても、上述の効果を得ることができる。また、レンズ2の材質もガラス素材であったが、これに限定されず、プラスチック等でも良い。

【0039】以下、本発明の第2実施例を図5を参照して説明する。図中に示されるホルダ付き光学素子としての金属ホルダ1付きレンズ2の製造装置21について説明する。この製造装置21は、下型Aを構成する第1金  
20 型4および第2金型5を備えている。また、これら第1

金型4と第2金型5の上方には上型Bを構成する第3金型6および第4金型7を備えている。

【0040】前記第1金型4は、ほぼ円柱形状に形成され、例えばステンレス等の高硬度と磁性を兼ね備えた金属によって構成され、上端部にはレンズ面を成形する第1転写面8が形成されている。また、第1金型4は製造装置21本体側の図示しない駆動機構によって上下に駆動されるようになっている。

【0041】また、前記第2金型5は前記第1金型4の外周側に位置し、且つ、同心状の鉛管形状に形成されている。この第2金型5は、例えばセラミックス等の磁性が無く、且つ硬質の、材質によって形成され、前記第1金型4とは別体になっている。そして、この第2金型5は基端側で図示しない装置本体側に固着されている。この第2金型5の上端部には、内径側に金属ホルダ1を成形するための第2および第3転写面9、10が形成されている。この第2転写面9では、金属ホルダ1の基準形状の一部である端面1cを成形する。また、第3転写面10では、前記金属ホルダ1の基準形状の一部である外周面を成形する。さらに、この第3転写面10は上型の  
40 第4金型7の上下動のガイドを形成する壁面を兼ねて形成されている。

【0042】一方、前記上型の第3金型6は、ほぼ円柱形状に形成され、例えばステンレス等の硬質で磁性をもつ金属によって構成され、下端部にはレンズ面を成形する第4転写面11が形成されている。そして、この第3金型6は装置本体側の図示しない駆動機構によって上下に駆動されるようになっている。

【0043】また、前記第4金型7は前記第3金型6の外周側に位置し、且つ、同心状の円管形状に形成されて

いる。この第4金型7は例えばセラミックス等の磁性が無く、且つ硬質の材質によって形成され、前記第3金型6とは別に図示しない駆動機構によって上下動するように構成されている。つまり、第3金型6と第4金型7とは、互いにスライドできるように構成されており、個々に上下動操作されるようになっている。前記第4金型7の下端には、前記第2金型5の第2転写面に対向する第5転写面12が形成されている。さらに、第5転写面12の外周側には前記第3転写面10の状端側の一部をガイドする、ガイド面13が形成されている。

【0044】さらに、前記製造装置21では、プレス成形のための加熱手段が設けられている。この加熱手段は例えば、前記第2金型5の外側に環装されたコイル14と、このコイル14に誘導加熱の為の電流を供給する図示しない電源部とを備えている。

【0045】以下、前記製造装置21を使用して、金属ホルダ1付きレンズ2を製造する工程について説明する。まず、図5に示されるように、第2金型5の第2転写面9の上に金属ホルダ1のホルダ素材1bを載置する。このとき、ホルダ素材1bの載置作業には特に熟練を必要としない。つまり、従来の製造方法では、この載置作業で、完成品の精度が決定されてしまうが、本製造方法においては、プレス工程でほとんどの精度が決定されるので、ホルダ素材1bの金型への位置決め作業はそれほど重要性をもつ作業ではなくなる。このホルダ素材1bは予め切削加工または圧延加工によって、ある程度の寸法精度で加工された円環形状のものであり、材質は例えばアルミニウムまたはマグネシウムを主成分とした合金である。また、このホルダ素材1bの内側にはガラス  
30 素材2bを載置する。

【0046】次に、前記コイル14に電流が供給され、ホルダ素材1b、第1金型4および第3金型6とが電磁誘導加熱される。このとき、前記ホルダ素材1bは第1金型4と第3金型6よりも高い温度まで加熱するように、前記コイル14からの距離が前記第1金型4と第3金型5のコイル14からの距離よりも短く設定されている。

【0047】具体的には、前記ホルダ素材1bがプレス成形する時の軟化温度に加熱されている時に、前記第1金型4および第3金型6は、前記ホルダ素材1bの軟化温度よりも約50°C低い温度に加熱される。

【0048】そして、前記第1金型4の上に載置されているガラス素材2bは、前記ホルダ素材1bからの輻射熱と、前記第3金型6からの輻射熱、および第1金型4からの伝達熱および輻射熱とによって加熱される。この加熱時のガラス素材2bの温度は前記ホルダ素材1bの軟化温度よりも約30°C低い温度に加熱される。そして、この温度はガラス素材2bの軟化温度であり、例えばガラス屈伏点A<sub>t</sub>(°C)とガラス軟化点SP(°C)との間の、ガラス屈伏点A<sub>t</sub>(°C)に近い温度で

ある。

【0049】つまり、使用目的に最適なガラス素材2bを選択し、このガラス素材2bのガラス屈伏点 $A_t$  (°C)とガラス軟化点 $SP$  (°C)との間の温度範囲内でプレス成形に最適な温度を設定することにより、前記ガラス素材2bに最適な軟化温度をもつホルダ素材1bの素材を決定できる。

【0050】前記ガラス素材2bをガラス屈伏点 $A_t$  (°C)とガラス軟化点 $SP$  (°C)との間の所定温度に加熱するためには、前記ホルダ素材1bの材質の選択条件を前記所定温度より、約30°C高い温度が軟化温度の金属材料である必要がある。

【0051】以上のような条件で加熱されたホルダ素材1bとガラス素材2bは、それぞれがそれぞれの軟化温度に達している。この状態で、まず、第4金型7が図示しない駆動機構により、図中に示すように移動される。この移動により前記ホルダ素材1bは、第2金型5の第2転写面9と第3転写面10、および第4金型7の第5転写面12とによって、形状が転写される。前記第2転写面9によって金属ホルダ1付きレンズ2の例えば半導体レーザユニットへの搭載時の光軸方向の位置決め基準面を形成する。また、前記第3転写面10によって金属ホルダ1付きレンズ2の例えば半導体レーザユニットへの搭載時の径方向の位置決め基準面を形成する。

【0052】次に、前記ガラス素材2bは前記第3金型6が降下していることで、第1金型4の第1転写面8と、第3金型6の転写面11とによって、光学素子としてのレンズ2の輪郭形状が転写される。

【0053】つまり、前記金属ホルダ1がまず成形され、その後にレンズ2が成形されるように時間をずらしてプレスすることにより、まず、金属ホルダ1のレンズ2との接合面部分22が複雑な形状を発生し、後からプレスされたレンズ2の外周面が、変形された接合部分22の複雑な形状に沿って、変形されるので、強度な結合が行われる。

【0054】ここで、レンズ2と金属ホルダ1とは金型から外されることなく同一プレス工程で接合されるので、金属ホルダ1に形成された前記基準面形状としての端面1cはレンズ2の光軸に高精度で直交し、金属ホルダ1の軸心は、それぞれがレンズ2の光軸とに高精度で一致するように成形される。つまり、金属ホルダ1はプレスされた後に金型から、外されることなく、金型に対して固定状態のままでレンズ2と一体化されるので、高精度の位置関係を確保できる。

【0055】次に、前記第3金型6と第4金型7は図4に矢印Uで示されるのと同様に図示しない駆動機構により上昇される。この後には、前記第1金型4が上昇して、金属ホルダ1付きレンズ2が持ち上げられ、金型から離脱する。

【0056】以上説明したように、金属ホルダ1とレン

ズ2をプレス開始からプレス完了まで金型から外すことなく同一プレス工程で成形することにより、金型のもつ精度を正確に転写できるので、切削加工で金属ホルダ1を加工した場合に比較して、安価で高精度を得ることができる。また、金属ホルダ1の内周面とレンズ2の外周面とは、互いに軟化状態で接合されるので、強固な組織の結合が得られ、特別な係合構造を設けなくとも、レンズ2を金属ホルダ1に強固に保持させることができる。また、図5に示されるようにホルダ素材1bをプレスする場合には、第1金型4を上昇させて、ホルダ1の内周面を平滑な成形することもできる。

【0057】なお、上述した第2実施例では第4金型7が降下して、まず金属ホルダ1をプレス成形し、その後に第3金型6が降下してレンズ2をプレス成形したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、まず、第3金型6が降下してレンズ2をプレス成形し、その後に第4金型7が降下して金属ホルダ1をプレス成形することによっても、金属ホルダ1とレンズ2の高精度、且つ強固な結合構造を同様に得ることができる。

【0058】また、前記各実施例では、加熱方法が電磁誘導加熱であったが、コイル14に代えて、図示しないヒータを設け、輻射熱もしくは雰囲気中の熱伝達を用いて加熱した場合でも同等の効果をすることができる。

【0059】また、金属ホルダ1の材質はアルミニウムまたはマグネシウムを主成分とする合金であったが、これにのみ限定されるものではない。例えば、軟化温度がガラス素材の軟化温度に近い銅を主成分とする合金等でも同等の効果をすることができる。また、ホルダ素材1bの材質は金属にのみ限定されない。さらに、前記金属ホルダ1の形状は環形状であったが、例えばC字形状のホルダを使用して光学素子を保持する、ホルダ1付き光学素子を前記製造方法で製造すれば、同等の効果をすることができる。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ホルダ素材とその内側に位置した光学素子を一体に同時成形することにより、従来の製造方法に比較して、極めて短時間で製造を終了することが可能になり、高い生産効率を得ることができる。また、この製造方法でホルダ付き光学素子を製造することで、ホルダの取り付け基準と、光学素子の光学基準とを、高精度で一致させることが容易になる。さらに、ホルダは成形時に完成されるので、ホルダ素材を金型に装着する場合の位置決め精度が低くても、完成時には高精度を得ることができる。つまり、金型への装着作業に熟練を要さず、不良率を低減して、生産性を高めることができる。また、本発明によれば、従来の製造方法に比較して、短時間で製造を終了することが可能になり、生産性を高めることができ、且つ高精度を確保できる。そして、ホルダを光学素材と一体成形する型と同一の型で成形することで、従来の全く異

なる加工で製造されていたホルダを使用する場合よりも、高精度を得ることが容易になる。さらに、光学素材の軟化温度に近い、軟化温度のホルダ素材を選択することにより、前述の効果をさらに高めることができる。ホルダ素材をプレス成形し、環状のホルダを作るためのホルダ成形部と、光学素材をホルダ成形部の内側でプレス成形して光学素子を作る光学素子成形部を備え、さらに、プレス成形型内のホルダ素材と光学素材を各々の軟化温度に加熱する加熱手段を設けることにより、光学素子を成形すると同時にホルダを一体に成形したホルダ付

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例におけるホルダ付き光学素子の製造装置の要部を示す正断面図である。

【図2】本発明の第1実施例におけるホルダ付き光学素子の要部にホルダ素材とガラス素材を装着した状態を示

す正断面図である。

【図3】本発明の第1実施例における製造装置がホルダ付きレンズを成形している状態を示す正断面図である。

【図4】本発明の第1実施例における製造装置がホルダ付きレンズの成形を終了した状態を示す正断面図である。

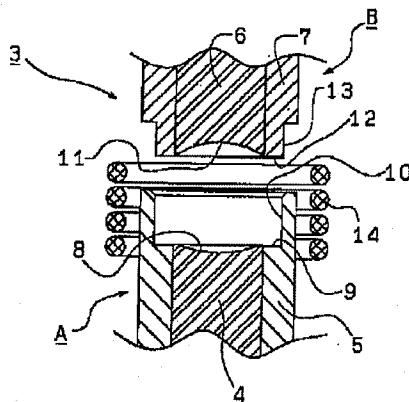
【図5】本発明の第2実施例における製造装置がホルダを成形している状態を示す正断面図である。

【図6】従来のホルダ付きレンズの構造を説明する正断面図である。

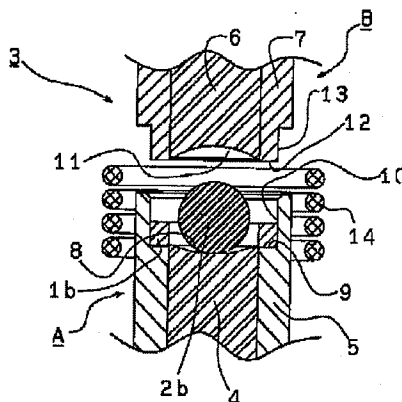
【符号の説明】

- 1 金属ホルダ (ホルダ)
- 1b ホルダ素材
- 2 レンズ (光学素子)
- 2b ガラス素材 (光学素材)

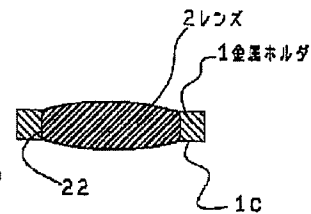
【図1】



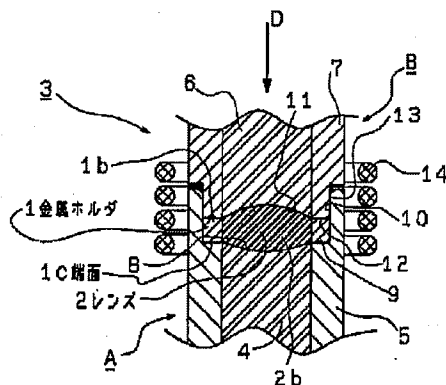
【図2】



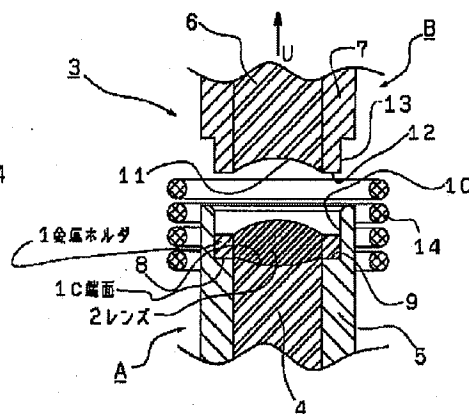
【図6】



【図3】

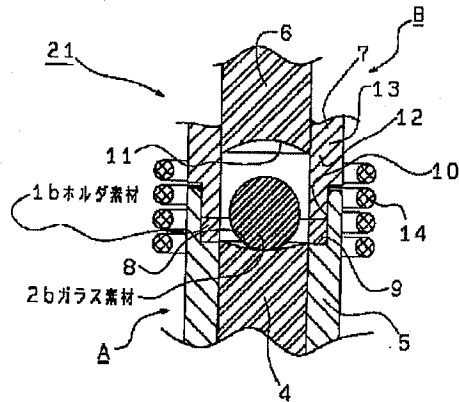


【図4】

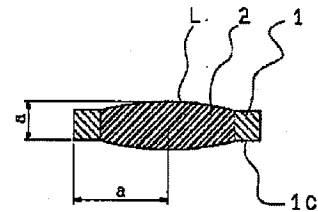




【図5】



【図7】



## 【手続補正書】

【提出日】平成5年11月9日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例におけるホルダ付き光学素子の製造装置の要部を示す正断面図である。

【図2】本発明の第1実施例におけるホルダ付き光学素子の要部にホルダ素材とガラス素材を装着した状態を示す正断面図である。

【図3】本発明の第1実施例における製造装置がホルダ付きレンズを成形している状態を示す正断面図である。

【図4】本発明の第1実施例における製造装置がホルダ付きレンズの成形を終了した状態を示す正断面図である。

【図5】本発明の第2実施例における製造装置がホルダを成形している状態を示す正断面図である。

【図6】本発明の実施例で製造されたホルダ付きレンズの構造を説明する正断面図である。

【図7】従来のホルダ付きレンズの構造を説明する正断面図である。

## 【符号の説明】

- 1 金属ホルダ（ホルダ）
- 1b ホルダ素材
- 2 レンズ（光学素子）
- 2b ガラス素材（光学素材）